

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020000073726 A
 (43)Date of publication of application: 05.12.2000

(21)Application number: 1019990017188
 (22)Date of filing: 13.05.1999

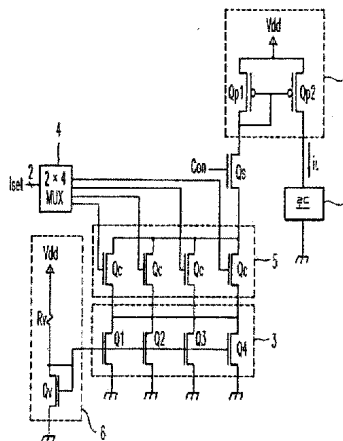
(71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.
 (72)Inventor: KIM, HAK SU
 KIM, MU SEOP
 LEE, EUN YEONG

(51)Int. Cl. G09G 3/28

(54) APPARATUS FOR CONTROLLING CURRENT OF FLAT DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus for controlling current of a flat display device is provided to precisely controlling current applied to a circuit using only digital signal by reducing analog signal maximumlly. CONSTITUTION: An apparatus for controlling current of a flat display device includes a current mirror part(1), a current controlling part(3) and a selecting part(4). The current mirror part(1) have first and second terminal to supply current which is equal to current flowing first terminal to display panel. The current controlling part(3) is composed of a plurality of switch element having each current capability and controls current flowing the first terminal of current mirror. The selecting part(4) selects and operates one of the plurality of switch element of current controlling part(3).



COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (20040507)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20060131)

Patent registration number (1005564800000)

Date of registration (20060223)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

특2000-0073726

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G09G 3/28

(11) 공개번호 특2000-0073726
(43) 공개일자 2000년12월05일

(21) 출원번호	10-1999-0017188
(22) 출원일자	1999년05월13일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자홍
(72) 발명자	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 김학수 경기도 수원시 권선구 권선동 삼성아파트 5동 606호 김우섭 서울특별시 서초구 양재동 10-34402호 이은영 경기도 성남시 분당구 분당동 69장안타운 105동 302호
(74) 대리인	김용인, 심창섭

심사청구 : 없음

(54) 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치

요약

본 발명은 정전류를 이용하는 디스플레이에서 아날로그 신호를 최대한 감소시키고 디지털 신호만을 이용하여 회로에 인가되는 전류를 정밀하게 제어 할 수 있도록 하기 위한 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치에 관한 것으로서, 제 1, 제 2 터미널을 구비하여 제 1 터미널에 흐르는 전류와 동일한 전류를 제 2 터미널을 통해 디스플레이 패널에 공급하는 전류 미러부와, 각각 다른 전류용량을 갖는 다수개의 스위치소자로 이루어져 전류 미러부의 제 1 터미널에 흐르는 전류를 조절하는 전류제어부와, 상기 전류 제어부의 다수개의 스위치소자 중 하나를 선택하여 동작시키는 선택부로 구성되는데 그 요지가 있다.

대표도

도5

색인어

평면 디스플레이소자

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 종래 기술에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 2 는 종래 기술에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 3 은 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 4 는 도 3 에 스위치용 소자를 추가한 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 5 는 도 4 에 전압 조절부와 스위치부를 추가한 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 6 은 도 4 의 전류 제어부를 모드별로 나눈 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 7 은 도 5 와 도 6 을 결합한 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도
- 도 8 은 도 7 에 스위치용 소자 대신 인에이بل 신호를 사용한 평면 디스플레이 소자의 전류제어 회로도

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 커런트 미러부
- 2 : 로드부
- 3a : D/A 변환기
- 3 : 전류 제어부
- 4, 4a, 4b : 멀티플렉서
- 5 : 스위치부
- 6 : 전압 조절부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판 디스플레이에 관한 것으로, 특히 전류구동화로서 전류제어를 할 때 집적회로(integrated circuit : IC)화를 위하여 보통의 공정을 이용하여 회로에 인가되는 전류를 정밀하게 제어하기 위한 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치에 관한 것이다.

최근 평면 디스플레이 분야에서는 비약적인 발전이 이루어지고 있다.

특히 LCD(Liquid Crystal Display)를 선두로 하여 등장하기 시작한 평면 디스플레이는 수 십년간 디스플레이 분야에서 가장 많이 사용되어 온 CRT(Cathode Ray Tube)를 추월하여 최근에는 PDP(Plasma Display Panel), VFD(Visual Fluorescent Display), FED(Field Emission Display), LED(Light Emitting Diode), EL(Electroluminescence) 등이 많이 사용되고 있다.

이러한 후발 디스플레이는 구동방법에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

그 중 하나는 LCD와 유사한 방법을 사용하는 전압구동형 디스플레이인 PDP, VFD이고, 다른 하나는 전류구동형 디스플레이인 FET, LED, EL이다.

그리고 더 밝게 디스플레이하고 싶은 데이터는 해당되는 데이터라인에 전압구동형은 높은 고 전압을, 전류구동형은 고 전류를 인가하여 디스플레이 패널에 더 밝게 표시한다.

그러나 이와 같이 높은 전류나 전압을 인가하기 위해서는 항상 안정된 전류나 전압을 유지시켜야 한다.

그래서 내부 임피던스가 매우 크고, 부하에 관계없이 일정한 전류를 공급할 수 있는 전원인 정전류를 사용하는데, 상기 정전류원은 부하 저항의 변화에 따라 부하 양단의 전압이 변화하는 특성을 가지고 있다.

그러면 이하, 종래 기술에 따른 평면 디스플레이 소자의 전류제어 장치에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1 은 종래 기술에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도를 나타낸 것으로써, 전원전압 V_{dd} 를 입력력으로 커런트 미러(current mirror)를 형성하는 제 1, 제 2 PMOS(Qp1)(Qp2)와, 상기 제 2 PMOS(Qp2) 드레인(drain)에 연결된 로드부(2)와, 상기 제 1 PMOS(Qp1) 드레인(drain)에 연결된 가변저항(Ri)과 NMOS(Qs)로 구성된다.

이와 같이 구성된 종래 기술에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치의 동작을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

커런트 미러부(1)내의 제 1, 제 2 PMOS(Qp1)(Qp2)는 동일한 특성을 가진 것을 사용한다.

그리고 상기 로드(2)에 흐르는 전류 i_L 은 상기 제 1 PMOS(Qp1)에 연결된 가변저항(Ri)에 의해서 제어된다.

즉, 상기 가변저항(Ri)을 높은 저항으로 변환하면 상기 로드(2)에 흐르는 전류 i_L 은 작아지고, 또한 상기 가변저항(Ri)을 낮은 저항으로 변환하면 상기 로드(2)에 흐르는 전류 i_L 은 높아진다.

상기 로드(2)에 흐르는 전류 i_L 을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$i_L = \frac{V_{dd} - V_{SGP} - V_{dss}}{R_i}$$

V_{dd} = 전원전압

V_{SGP} = PMOS에서 소스(source)와 게이트 (gate)사이에서 전압강하

V_{dss} = NMOS에서의 드레인(drain)과 소스(source)에서의 전압차

상기 NMOS(Qs)는 단지 스위치(switch)용으로 사용한 것으로 외부에서 입력되는 신호인 C_m 에 의해 제어된다.

그러나 도 1은 일반 부품을 사용하여 만들 수 있는 형태이고 집적화를 위해서는 보통 도 2의 회로도를 사용하여 정전류원을 구성한다.

도 2는 개념적으로는 도 1과 같다.

도 2를 보면 전원전압 V_{dd} 를 입력으로 커런트 미러(current mirror)를 형성하는 제 1, 제 2 PMOS(Qp1)(Qp2)와, 상기 제 2 PMOS(Qp2) 드레인(drain)에 연결된 로드부(2)와, 외부 입력되는 I_{SET} 신호에 의해 전압을 제어하는 D/A(digital/analog) 변환기(3a)와, 상기 D/A 변환기(3a)의 출력전압에 의해 로드부(2)에 흐르는 전류량을 제어하는 NMOS(Qs)로 구성된다.

그리고 2 비트(bit)의 외부신호 I_{SET} 를 이용하여 D/A 변환하고 상기 NMOS(Qs)에 인가되는 게이트(gate) 전압을 조절하여 로드부(2)에 흐를 수 있는 최대 전류의 크기를 제어한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 종래 기술에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치는 전류를 제어할 수 있는 D/A 변환기와 NMOS에 크게 의존하기 때문에 구현에 상당한 문제점이 있다.

즉, NMOS의 특성이 선형적으로 제어가 가능해야 하는데 전류의 크기를 크게 설정할 경우에는 큰 문제가 없지만, 전류의 양이 아주 적은 경우에는 전류의 작은 변화에 상응하는 전압의 변화가 아주 크기 때문에 집적화로서 이를 제어하는데 상당한 어려움이 있다.

또한 NMOS의 게이트에 인가되는 전압에 의하여 전류가 선형적(linear)으로 변화하는데, 이는 전류의 크기가 D/A 변환기와 NMOS의 정밀도의 정도에 따라서 오차가 결정되는 것으로, 오차를 줄이기 위해 상기 NMOS의 게이트를 제어하는 D/A 변환기의 특성이 아주 정확해야 하는데 사실상 D/A 변환기와 NMOS의 정밀도에는 어느 정도의 한계가 있다.

그리고 로드부로 흐르는 전류의 크기가 기준과 비교하여 아주 적은 경우에는 전류의 크기가 아주 적은 전류 제어용 소자를 만들고 이를 동시에 온(on)시키는 방법을 사용하는데, 이와 같이 전류의 크기가 적은 전류제어용 소자를 구현하기 위해서는 IC 내부면적을 넓게 차지하기 때문에 비용의 증가와 함께 선형성을 유지해야 하는 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 집적화를 위해서 보통의 공정을 이용하여 회로에 인가되는 전류의 정밀한 제어가 가능한 회로를 구현하고 아날로그(analog)부분을 최대한 감소시켜 디지털 신호만을 이용하여 전류를 제어하기 위한 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치의 특징은, 제 1, 제 2 터미널을 구비하여 제 1 터미널에 흐르는 전류와 동일한 전류를 제 2 터미널을 통해 디스플레이 패널에 공급하는 전류 미러부와, 각각 다른 전류용량을 갖는 다수개의 스위치소자로 이루어져 전류 미러부의 제 1 터미널에 흐르는 전류를 조절하는 전류제어부와, 상기 전류 제어부의 다수개의 스위치소자 중 하나를 선택하여 동작시키는 선택부를 포함하여 구성되는데 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치의 다른 특징은, 상기 선택부와 전류 제어부 사이에 연결되어 상기 선택부에는 병렬로 연결되고, 상기 전류 제어부에는 직렬로 연결된 다수개의 스위치 소자를 가지는 스위치부를 더 포함하여 구성되는데 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치의 또 다른 특징은, 상기 전류 제어부에 설정된 전류의 크기를 외부에서 미세하게 조절할 수 있는 전압 조절부를 더 포함하여 구성되는데 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치의 또 다른 특징은, 상기 전류 제어부는 다수개의 모드별로 나누어서 구성되는데 있다.

이하, 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 회로도로서, 전원전압 V_{dd} 를 입력으로 커런트 미러(current mirror)를 형성하는 제 1, 제 2 PMOS(Qp1)(Qp2)와, 상기 제 2 PMOS(Qp2) 드레인(drain)에 연결된 로드부(2)와, 상기 제 1 PMOS(Qp1) 드레인(drain)에 연결된 온/오프(on/off)가 가능하고 전류용량이 다른 다수개의 NMOS(3)와, 외부의 제어신호 I_{set} 를 입력받아 상기 다수개의 NMOS(3) 중 하나를 선택하여 동작시키는 멀티플렉서(4)로 구성된다.

상기 다수개의 NMOS(3)인 Q1, Q2, Q3, Q4는 FET 또는 BJT로 구성되며 전류용량이 각각 다르게 설계되어 전류제어용 소자로 사용된다.

그래서 I_{set} 신호에 의해서 상기 멀티플렉서(4)는 전류 제어부(3)내의 소자인 Q1 ~ Q4중 하나의 소지만을 온(on)상태로 선택하고, 온(on)된 전류 제어부(3) 소자의 전류용량에 상응하는 전류가 로드부(2)에 흐르게 된다.

도 4는 도 3의 회로에서 제 1 PMOS(Qp1) 드레인(drain)과 전류 제어부(3) 소자인 다수개의 NMOS(Q1-Q4) 사이에 스위치용으로 사용하는 소자인 NMOS(Qs)를 추가로 구성된다.

상기 NMOS(Qs)는 외부의 신호 C_{on} 에 의해 온/오프(on/off)가 제어되고, 상기 NMOS(Qs)가 오프(off)이면 로드부(2)에 전류가 흐르지 않고, 상기 NMOS(Qs)가 온(on)되면 외부 신호 I_{set} 에 의해 멀티플렉서에서 선택된 하나의 전류 제어부(3) 소자의 전류용량에 해당하는 전류가 로드부(2)로 흐르게 된다.

또한 I_{set} 의 설정은 IC의 내부에서만뿐만 아니라 IC의 외부에서도 입력단자에 의해서 조절할 수 있게 구성할 수 있다.

도 5는 도 4의 회로에 전압 조절부와 스위치부를 추가하여 구성한 것으로, 상기 스위치부(5)는 다수개의 소자 각각의 게이트(gate)단자에 멀티플렉서(4)와 병렬로 연결되고 전류 제어부(3)내의 소자와 직렬로 연결되어 구성된다.

또한 전류 제어부(3)내의 소자 각각의 게이트 단자에 직렬로 연결되어 인가되는 전압을 조절함으로써 상기 전류 제어부(3)의 전류의 크기를 조절하는 전압 조절부(6)가 추가로 구성된다.

상기 전압 조절부(6)는 상기 전류 제어부(3)내의 다수개 소자 각각의 전류 크기를 제어하는 가변저항과 (Rv), 상기 가변저항(Rv)에 인가되는 전압의 크기를 일정하게 유지시켜주는 NMOS(Qv)를 포함하여 구성된다.

상기 NMOS(Qv)는 전원전압 V_{dd} 와 접지 사이에 연결되어 드레인(drain)과 게이트(gate)가 서로 연결되어 다이오드로 사용되고 있다.

또한 상기 가변 저항(Rv)은 전원전압 V_{dd} 와 상기 NMOS(Qv)의 사이에 연결되어 전류 제어부(3)에 인가되는 전압의 크기를 조절한다.

이와 같이 전압 조절부(6)를 설치함으로써 전류 제어부(3)에서 설정한 전류의 크기를 IC 제조공정상 혹은 로드부(2)의 변환에 의하여 변화시켜야 할 때, 전류 제어부(3)를 다시 설계하거나 IC를 새로이 설계할 하여 제조하지 않더라도 전류 제어부(3)에 인가되는 전압의 크기를 외부에서 조절하여 전류 제어부(3)내의 소자에 설정된 전류의 크기를 변화시킬 수 있다.

그리고 스위치부(5)는 다수개의 FET 또는 BJT 로 구성되어 단지 스위치용으로만 사용되며 멀티플렉서(4)의 출력에 의해 하나의 스위치용 소자만이 온(on)이 되고 나머지는 오프(off)가 된다.

또한 외부회로와 연결된 전류 제어부(3)는 상기 전압 조절부(6)에서 인가되는 전압을 입력으로 항상 온(on)상태를 유지한다.

따라서 전류 제어부(3)에 관계없이 스위치부(5)에 의해 상기 전류 제어부(3)는 온/오프(on/off)가 결정되며 이에 따라 로드부(2)에 흐르는 전류의 크기를 조절할 수 있다.

그리고 스위치부(5)의 온/오프(on/off)에 의해서 로드부(2)에 흐르는 전류가 결정되기 때문에 소비전력은 큰 문제가 되지 않는다.

또한 스위치부(5)와 전류 제어부(3)의 위치가 바뀌어도 전류 제어부(3)의 다수개의 소자들의 문턱 전압을 일정하게 만들어 줌으로써 전압 조절부(6)와 전류 제어부(3)가 직렬로 연결되어 인가되는 전압으로 문턱 전압에 따른 상기 다수개의 소자 각각의 턴오프(turn off)의 발생을 막아주기 때문에 스위치부(5)와 전류 제어부(3)의 위치에 관계없이 동일한 결과를 얻을 수 있다.

도 6 은 전류 제어부를 모드(mode)별로 나누어서 전류의 크기를 조절하는 것으로서, 도 6을 보면 전류 제어부(3)내의 다수개의 소자중 모드0 에 Q1, Q2, Q3, Q4와, 모드1 에 Q5, Q6, Q7, Q8로 각 모드별로 4개씩 있고, 모드0 과 모드1 인 2개의 모드를 사용했다.

그리고 멀티플렉서(4a)에 I_{set} 신호와, M_{set} 신호를 입력으로 전류 제어부(3)를 제어한다.

먼저 상기 M_{set} 신호로 다수개의 모드 중 하나의 모드를 선택하고 상기 I_{set} 신호로 상기 선택된 모드내에 있는 다수개의 전류제어용 소자중 하나를 선택하여 로드부(2)의 전류의 크기를 제어한다.

이렇게 전류 제어부(3)를 모드별로 나눔으로써 빠르게 미세한 전류의 제어를 할 수 있다.

도 7 은 도 6의 회로와 도 5의 회로를 결합한 구조로 커런트 미러부(1) 및 스위치용 소자(Qs)는 모두 동일하고 각 모드별로 구성된 전류 제어부(3)내의 다수개의 소자 각각이 스위치부(5)와 연결되어 있다.

전류의 오차를 제어하기 위한 전압 조절부(6)는 IC 내부의 스위치부(5) 혹은 전류 제어부(3)의 제어용 단자에 연결되며 외부 가변 저항(Rv)에 의하여 제어용 단자에 인가되는 전압이 조절된다.

도 8 은 도 7에서 스위치용 소자(Qs)를 없애고 외부의 입력신호인 C_{on} 을 멀티플렉서(4a)의 입력단의 인에이블(enable) 신호로 사용한 것으로서 커런트 미러부(1)와 각 모드별로 전류를 설정하는 전류 제어부(3), 스위치부(5)와, 전류의 오차를 제어하는 전압 조절부(6)는 도 7과 동일한 구조이고, 스위치용 소자(Qs)를 이용하지 않고 멀티플렉서(4b)의 인에이블 신호에 C_{on} 의 신호를 사용함으로써 회로의 부피를 줄이고 또한 각 모드별로 전류의 크기를 제어할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치는 D/A 변환기를 사용하지 않고, 디지털 신호만을 가지고 전류의 크기를 제어할 수 있으며 각 모드별 및 전류 레벨별로 전류의 양을 쉽고 정확하게 제어할 수 있는 효과가 있다.

또한 전류를 사용하여 휘도를 제어하는 디스플레이의 분야에 적용하여 IC 화를 쉽게 할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제 1, 제 2 터미널을 구비하여 제 1 터미널에 흐르는 전류와 동일한 전류를 제 2 터미널을 통해 디스플레이 패널에 공급하는 전류 미러부와,

각각 다른 전류용량을 갖는 다수개의 스위치소자로 이루어져 전류 미러부의 제 1 터미널에 흐르는 전류를 조절하는 전류제어부와,

상기 전류 제어부의 다수개의 스위치소자 중 하나를 선택하여 동작시키는 선택부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전류제어부는 다수개의 트랜지스터가 전류 미러부의 제 1 터미널에 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 선택부에는 병렬로 연결되고, 상기 전류 제어부에는 직렬로 연결된 스위치부를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 스위치부는 다수개의 스위치 소자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전류 제어부에 설정된 전류의 크기를 외부에서 조절할 수 있는 전압 조절부를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 전압 조절부는 상기 다수개의 전류제어용 소자의 전류의 크기를 제어하는 저항과,

상기 저항에 인가되는 전압의 크기를 일정하게 유지시켜주는 다이오드(diode)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

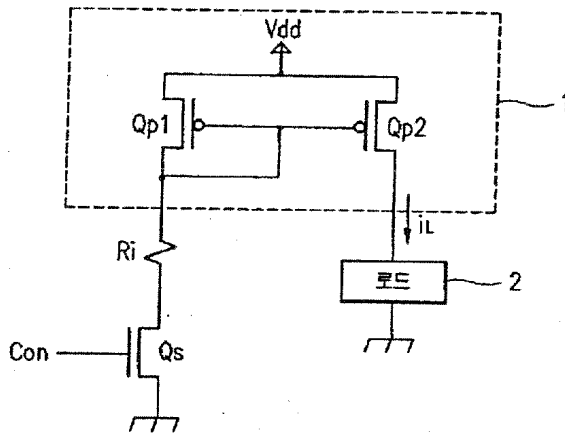
청구항 7

제 1 항에 있어서,

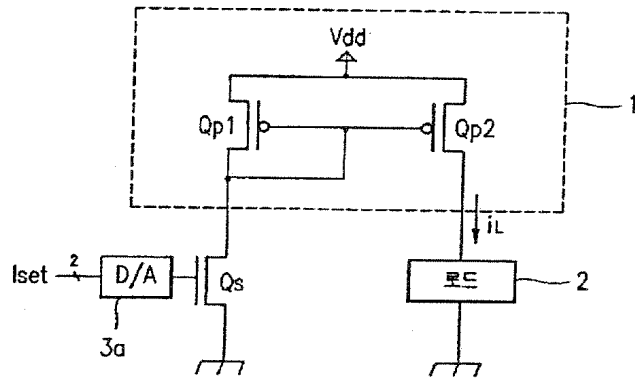
상기 전류 제어부는 다수개의 모드별로 나누어서 구성되는 것을 특징으로 하는 평면 디스플레이소자의 전류제어 장치.

도면

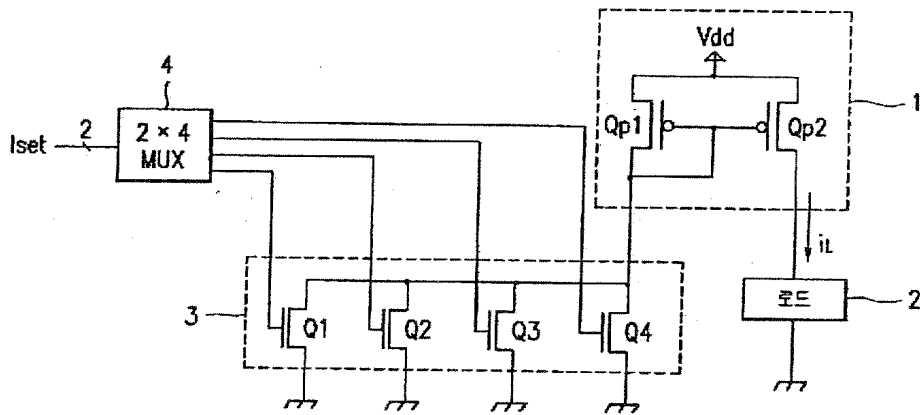
도면1



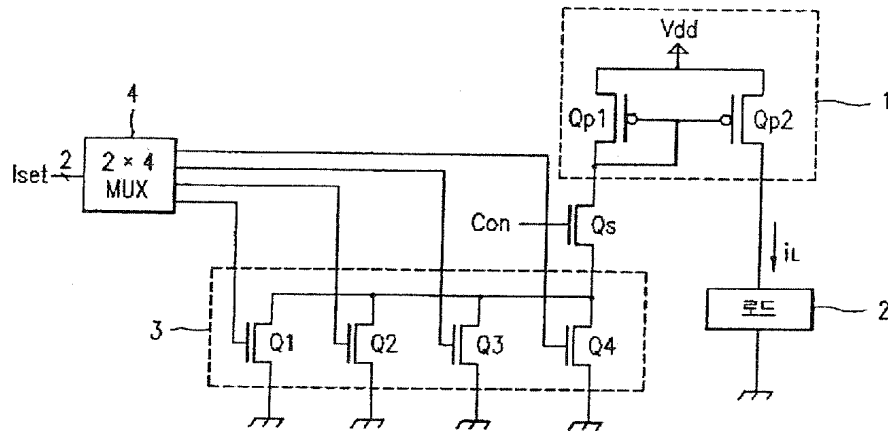
도면2



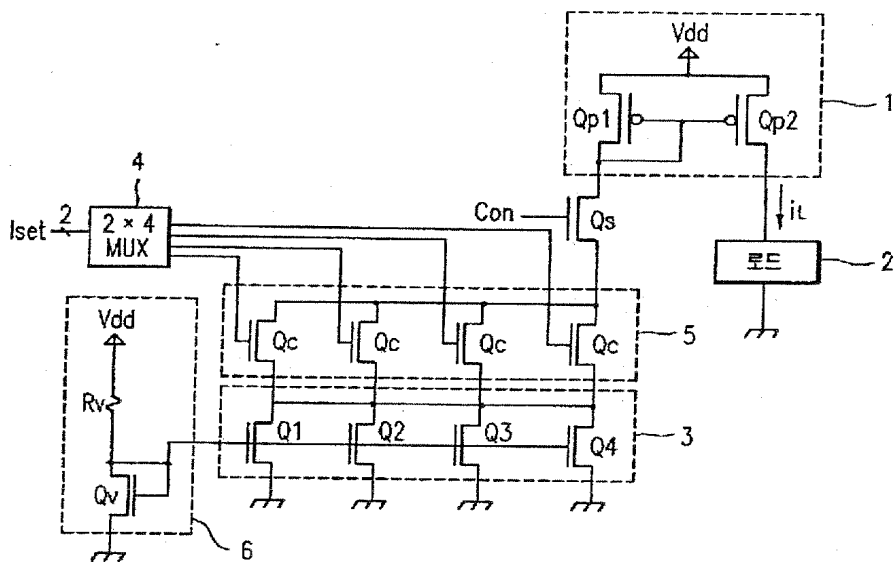
도면3



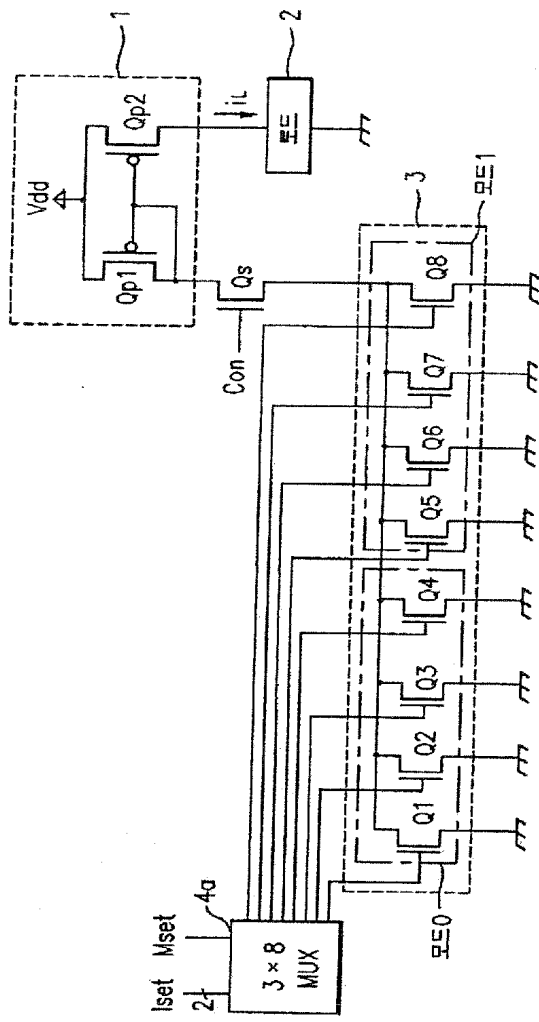
도면4



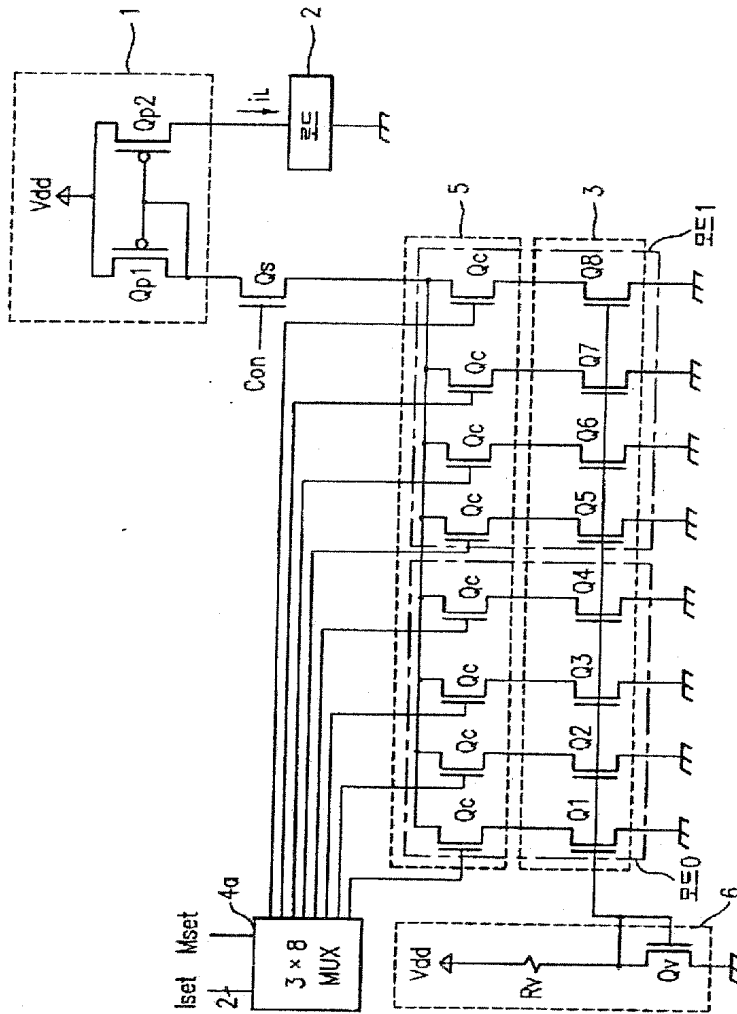
도면5



도면6



도면 7



도 8

